

26. 5. 2004.

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月23日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-118562  
[ST. 10/C]: [JP2003-118562]

REC'D 15 JUL 2004

WIPO

PCT

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社三井ハイテック

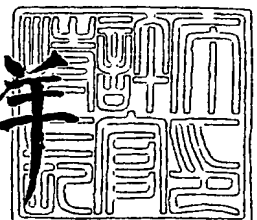
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15M30022

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎殿

【国際特許分類】 H02K 15/02

【発明者】

    【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区小嶺 2 丁目 1 0 - 1 株式会社  
    三井ハイテック内

    【氏名】 藤田 勝房

【特許出願人】

    【識別番号】 000144038

    【氏名又は名称】 株式会社三井ハイテック

【代理人】

    【識別番号】 100090697

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中前 富士男

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 044484

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スキュー形状可変型積層鉄心及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の鉄心片をかしめ突起と該かしめ突起が嵌入するかしめ孔を介して積層する積層鉄心であって、  
最下層を除く前記鉄心片には、前記かしめ突起と前記かしめ孔とが、前記鉄心片の回転中心を基準として同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成され、かつ、前記かしめ孔は該かしめ孔に嵌入する前記かしめ突起より円周方向に長く、前記鉄心片の前記かしめ孔に上層の前記鉄心片のかしめ突起を入れ込んだ際、前記各かしめ孔の円周方向に隙間が形成されていることを特徴とするスクュー形状可変型積層鉄心。

【請求項 2】 請求項 1 記載のスクュー形状可変型積層鉄心において、前記かしめ孔は、平面視して前記回転中心を基準として円弧状であることを特徴とするスクュー形状可変型積層鉄心。

【請求項 3】 請求項 1 及び 2 のいずれか 1 項に記載のスクュー形状可変型積層鉄心において、前記かしめ孔は、積層する複数枚の前記鉄心片に貫通して形成され、かつ、該貫通して形成されるかしめ孔に嵌入する前記かしめ突起は、貫通する前記かしめ孔の下部位置まで届いていることを特徴とするスクュー形状可変型積層鉄心。

【請求項 4】 請求項 1 及び 2 のいずれか 1 項に記載のスクュー形状可変型積層鉄心において、前記かしめ孔は積層方向の前記鉄心片に 1 枚毎交互に形成される第 1 のかしめ孔と、該第 1 のかしめ孔とは異なる位置で積層する複数枚の前記鉄心片に貫通して形成される第 2 のかしめ孔を有し、前記かしめ突起は前記第 1 のかしめ孔に嵌入する第 1 のかしめ突起と前記第 2 のかしめ孔に嵌入する第 2 のかしめ突起を有し、しかも、前記第 1 のかしめ突起は前記第 1 のかしめ孔の下部位置まで届き、前記第 2 のかしめ突起は前記第 2 のかしめ孔の下部位置まで届いていることを特徴とするスクュー形状可変型積層鉄心。

【請求項 5】 最下層の鉄心片にかしめ孔を形成し、最下層を除く鉄心片にかしめ突起とかしめ孔とを回転中心を基準にして同一半径位置の異なる位置にそれぞれ

れ形成する工程と、

下層の前記鉄心片の前記かしめ孔に上層の前記鉄心片のかしめ突起を嵌入して積層鉄心を形成する工程とを有し、

前記かしめ孔は前記かしめ突起より前記回転中心を基準にして円周方向に長く形成して、前記鉄心片の前記かしめ孔に上層の前記鉄心片の前記かしめ突起をそれぞれ入れ込んだ際に前記かしめ孔と前記かしめ突起との間に、円周方向に隙間を形成することを特徴とするスキュー形状可変型積層鉄心の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、かしめ積層後にスキュー形状が可変となる積層鉄心及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

モータには、金型装置にて金属薄板から打ち抜きされた固定子鉄心片をかしめ積層して形成される固定子積層鉄心の内側に、同様に金型装置にて金属薄板から打ち抜きされた回転子鉄心片をかしめ積層して形成される回転子積層鉄心が回動自在に組み込まれている。なお、モータの作動時にゴギング現象が発生しないように、例えば、回転子積層鉄心を製造する際にスキューさせながら回転子鉄心片をかしめ積層している。

ここで、スキューは、打ち抜きされた回転子鉄心片を先に打ち抜きされた回転子鉄心片に積層する際に、先に打ち抜きされた回転子鉄心片側を所定角度（スキュー角度）回転させてかしめ部の位置を移動させながらかしめ積層を行うことにより形成される（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平5-56608号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このように、スキューは回転子鉄心片をかしめ積層して回転子積層鉄心を形成する際に、同時に形成することができるが、かしめ積層は、本来各回転子鉄心片同士をかしめ結合して回転子積層鉄心を形成することを第一義としている。

このため、回転子積層鉄心を製造する際に、前記のようにスキューを形成できるが、一旦、回転子積層鉄心が製造された後にはスキュー形状を変えることはできなかった。

更に、製造された回転子積層鉄心ではそのスキュー形状を変えることができないため、モータの使用形態や使用目的が途中で変更になった場合には、その対応が不十分となり、モータの作動時にゴギング現象及び騒音が発生する可能性が高くなっていた。

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、かしめ積層後でもモータの各種運用に対応させてスキュー形状を自在に変更することが可能なスキュー形状可変型積層鉄心及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的に沿う本発明に係るスキュー形状可変型積層鉄心は、複数枚の鉄心片をかしめ突起と該かしめ突起が嵌入するかしめ孔を介して積層する積層鉄心であって、

最下層を除く前記鉄心片には、前記かしめ突起と前記かしめ孔とが、前記鉄心片の回転中心を基準として同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成され、かつ、前記かしめ孔は該かしめ孔に嵌入する前記かしめ突起より円周方向に長く、前記鉄心片の前記かしめ孔に上層の前記鉄心片のかしめ突起を入れ込んだ際、前記各かしめ孔の円周方向に隙間が形成されている。

#### 【0006】

かしめ突起とかしめ孔とを、鉄心片の回転中心を基準として同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成すると、鉄心片をかしめ積層した際に、かしめ突起とかしめ孔から構成されるかしめ連結箇所は、回転中心を基準として同一半径位置に配置される。

そして、かしめ孔に上層の鉄心片のかしめ突起を嵌入した際に、かしめ孔とかし

め突起との間には円周方向の両側あるいは片側に隙間が形成されているので、例えば、下層の鉄心片に対して上層の鉄心片を隙間が形成されている向きにずらすことにより、この隙間を円弧長とする中心角度分だけ上層の鉄心片を回転中心の回りに回転させることができる。

従って、積層鉄心において、各鉄心片は相互に回転中心の回りで回転することができる。

#### 【0007】

このため、かしめ積層された各鉄心片間の回転角度を調整しながら各鉄心片を回転中心の回りに回転させることにより、積層鉄心に自在な形状のスキューを形成することができる。

更に、かしめ突起及びかしめ孔を各鉄心片にそれぞれ複数形成することによりかしめ連結箇所を多くして、各鉄心片間のかしめ積層力を大きくすることができる。また、鉄心片を回転させた際にも、平面視、あるいは側面視した際の積層鉄心の外形形状を変化させない。

なお、かしめ突起とかしめ孔は、回転中心に対して対称になるように配置することが積層鉄心の形状精度及びかしめ強度向上の点から好ましい。

#### 【0008】

本発明に係るスキュー形状可変型積層鉄心において、前記かしめ孔は、平面視して前記回転中心を基準として円弧状であることが好ましい。

#### 【0009】

かしめ孔を平面視して円弧状にすることで、嵌入したかしめ突起をかしめ孔内で容易にかしめ結合力を維持しながら回転することができる。

ここで、磁極の数が $n$ であるとき、例えば、磁極一極分のスキューを与えようとする場合、積層鉄心を構成する鉄心片の枚数を $P$ とすると、各鉄心片に $(360/Pn)^{\circ}$ の回転が生じるようにすればよい。従って、回転中心から $r$ の位置にかしめ孔を形成する場合では、かしめ孔の円周方向に同一向きに形成する隙間の長さは、 $(2\pi r/Pn)$ とすればよい。

また、積層鉄心のスキューの磁極の1極分以上、例えば2極、3極分等の多極分まで可変とする場合には、それに応じた隙間を形成すればよい。

なお、かしめ突起も平面視して円弧状に形成することにより、かしめ孔にかしめ突起を嵌入した際、かしめ孔の内側に沿ってかしめ突起を滑らかに回転させることができる。更に、かしめ孔にかしめ突起を嵌入した際のかしめ孔とかしめ突起の間の接触面積を大きくして、各鉄心片間のかしめ積層力を大きくすることができる。

なお、かしめ突起を側面視した際の形状としては、例えば、V形、U形、逆台形とすることができるが、その形状は特定されない。

#### 【0010】

本発明に係るスキュー形状可変型積層鉄心において、前記かしめ孔は、積層する複数枚の前記鉄心片に貫通して形成され、かつ、該貫通して形成されるかしめ孔に嵌入する前記かしめ突起は、貫通する前記かしめ孔の下部位置まで届くようにすることができる。

#### 【0011】

1つのかしめ突起で複数枚の鉄心片をかしめ積層する場合には、鉄心片を回転する際の回転力を複数枚の鉄心片で担い、鉄心片の回転をなだらかにでき、また、各鉄心片間の回転角度の調整を容易に行うことができる。

#### 【0012】

本発明に係るスキュー形状可変型積層鉄心において、前記かしめ孔は積層方向の前記鉄心片に1枚毎交互に形成される第1のかしめ孔と、該第1のかしめ孔とは異なる位置で積層する複数枚の前記鉄心片に貫通して形成される第2のかしめ孔を有し、前記かしめ突起は前記第1のかしめ孔に嵌入する第1のかしめ突起と前記第2のかしめ孔に嵌入する第2のかしめ突起を有し、しかも、前記第1のかしめ突起は前記第1のかしめ孔の下部位置まで届き、前記第2のかしめ突起は前記第2のかしめ孔の下部位置まで届くようにすることができる。

#### 【0013】

各鉄心片に、第1のかしめ孔及び第1のかしめ孔に嵌入する第1のかしめ突起をそれぞれの位置を順次変えて形成して、積層する各鉄心片を交互にかしめ位置を変えかしめ積層する。

また、各鉄心片に、積層する複数枚の鉄心片に貫通して形成される第2のかしめ

孔及び第2のかしめ孔に嵌入する第2のかしめ突起をそれぞれの位置を順次変えて形成して、積層する複数枚の鉄心片を一括してかしめ積層する。

このように、第1のかしめ孔及び第1のかしめ突起、第2のかしめ孔及び第2のかしめ突起によって同時にかしめ連結することにより、積層する鉄心片同士のかしめ積層力を更に高めることができると共に、積層鉄心を回転する際の回転力を複数枚の鉄心片で担うことができ、また、鉄心片の回転力を複数枚の鉄心片に同時に伝達することができるので、各鉄心片間の回転角度の調整を容易に行うことができる。

#### 【0014】

前記目的に沿う本発明に係るスキュー形状可変型積層鉄心の製造方法は、最下層の鉄心片にかしめ孔を形成し、最下層を除く鉄心片にかしめ突起とかしめ孔とを回転中心を基準にして同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成する工程と、下層の前記鉄心片の前記かしめ孔に上層の前記鉄心片のかしめ突起を嵌入して積層鉄心を形成する工程とを有し、

前記かしめ孔は前記かしめ突起より前記回転中心を基準にして円周方向に長く形成して、前記鉄心片の前記かしめ孔に上層の前記鉄心片の前記かしめ突起をそれぞれ入れ込んだ際に前記かしめ孔と前記かしめ突起との間に、円周方向に隙間を形成する。

#### 【0015】

最下層の鉄心片にかしめ孔を形成し、最下層を除く鉄心片にかしめ突起とかしめ孔とを鉄心片の回転中心を基準として同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成する場合、かしめ孔をかしめ突起より回転中心を基準にして円周方向に長く形成して、かしめ孔に上層の鉄心片のかしめ突起が嵌入された際に円周方向に隙間が形成されるようにする。

これによって、かしめ積層された各鉄心片間では、例えば、下層の鉄心片に対して上層の鉄心片を隙間が形成されている向きに、この隙間を円弧長とする中心角以下の角度内にて回転中心の回りに回転させることができる。

従って、積層鉄心を形成した後で、積層鉄心を構成する各鉄心片を相互に回転中心の回りで隙間が形成されている向きに回転することにより、積層鉄心に自在な



形状のスキューを形成することができる。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

ここに、図1は本発明の第1の実施の形態に係るスキュー形状可変型積層鉄心である回転子積層鉄心の斜視図、図2は同回転子積層鉄心のかしめ連結部の部分展開側断面図、図3(A)～(C)はそれぞれ同回転子積層鉄心に形成したスキュー形状の説明図、図4は同回転子積層鉄心の製造における鉄心片の形成過程を示す説明図、図5は本発明の第2の実施の形態に係るスキュー形状可変型積層鉄心である回転子積層鉄心の斜視図、図6は同回転子積層鉄心のかしめ連結部の部分展開側断面図である。

#### 【0017】

図1、図2に示すように、本発明の第1の実施の形態に係るスキュー形状可変型積層鉄心であるモータの回転子積層鉄心10は、中央のボス部11を基準にして周囲に放射状に12個の磁極部12を備えている。

また、この回転子積層鉄心10は、最下層の鉄心片13とその上に交互に積層されている鉄心片14、15とを有し、各鉄心片13～15はそれぞれ同一厚みで回転中心16を基準にして軸対称に形成されている。以下、これらについて詳しく説明する。

各鉄心片13～15は、ボス部11を形成するボス片部17～19とこれに基部が連結されて磁極部12を形成する磁極片部20とを有している。

#### 【0018】

鉄心片13のボス片部17の半径方向中心位置には、複数（例えば、3個）のかしめ孔21が円周を分割（例えば、3等分）した位置に形成されている。鉄心片14のボス片部18には、鉄心片13の複数のかしめ孔21に嵌入する複数（例えば、3個）のかめし突起22が設けられ、更にそれぞれのかしめ突起22の中間位置でその同一円周上には、複数（例えば、3個）のかしめ孔23が設けられている。

また、鉄心片 15 のボス片部 19 には、前記鉄心片 14 の複数のかしめ孔 23 に嵌入する複数（例えば、3 個）のかしめ突起 24 が設けられ、それぞれのかしめ突起 24 の中間位置でその同一円周上には、複数（例えば、3 個）のかしめ孔 25 が設けられている。

従って、この鉄心片 15 の下層には鉄心片 14、13 が積層され、またこの鉄心片 15 の上に前記した鉄心片 14、15 が交互に積層されて所定厚みの積層鉄心を形成している。

#### 【0019】

ここで、前記したかしめ孔 21、23、25 及びかしめ突起 22、24 はそれぞれ同一形状となつて、しかも、鉄心片 13、14、15 の回転中心 16 を基準にして平面視して円弧状に形成されたかしめ孔 21、23、25 は、このかしめ孔 21、23、25 に嵌入するかしめ突起 22、24、22 の最大拡がり L より円周方向に長く形成されている。

このため、それぞれ鉄心片 13～15 のかしめ孔 21、23、25 にその直上の鉄心片 14、15、14 のかしめ突起 22、24、22 を嵌入させた場合、各かしめ孔 21、23、25 には、円周方向に同一向きの隙間が形成されて、積層方向に隣り合う鉄心片 13～15 がそれぞれ僅少の角度範囲で回動し、図 3（A）～（C）に示すように、可変角度で傾斜直線状、V 字状、傾斜曲線状等のスキュー 26～28 を回転子積層鉄心 10 に与えることができる。

#### 【0020】

続いて、図 4 を参照しながら、前記した回転子積層鉄心 10 の製造方法について説明する。

図 4 に示すように、前記実施の形態に係る回転子積層鉄心 10 を製造する金型装置は、ステーション A～F を有し、磁性鋼板からなる薄板条材 29 を順次、ステーション A からステーション F に搬送し、鉄心片 13 及び交互に鉄心片 14、15 を形成し、ステーション F でかしめ積層して回転子積層鉄心 10 を組み立てている。以下、各ステーション A～F において鉄心片 13～15 を形成する工程について説明する。

#### 【0021】

ステーションAでは、薄板条材29の両側に、各ステーションB～Fでの薄板条材29の位置決めを行うパイロット孔30を順次形成する。

ステーションBでは、順次搬送された薄板条材29に対して12個のスロット孔30aを形成する。これによって、各鉄心片13～15のボス片部17～19及びこれに連結される磁極片部20の主要な輪郭が形成される。

ステーションCでは、鉄心片13の3個のかしめ孔21が、ボス片部17に形成される。この鉄心片13に続いて形成される鉄心片14、15に対して、ステーションCはアイドルステーションとなる。

#### 【0022】

ステーションDでは、鉄心片14のボス片部18に対して、それぞれ3個のかしめ孔23とかしめ突起22が形成される。鉄心片13、15に対しては、このステーションDはアイドルステーションとなる。

ステーションEでは、鉄心片15のボス片部19に対してそれぞれ3個のかめし孔25とかめし突起24が形成される。鉄心片13、14に対して、ステーションEはアイドルステーションとなる。

以上のステーションA～Eを通過することによって、かしめ孔21を有する最下層の鉄心片13が形成され、次にかしめ孔23及びかしめ突起22を有する鉄心片14と、かしめ孔25及びかしめ突起24を有する鉄心片15とが交互に形成される。

#### 【0023】

ステーションFでは、これらの鉄心片13～15の外形及び内形抜きを同時に行い、金型内にこれらの鉄心片13～15を所定枚数かしめ積層して回転子積層鉄心10が形成される。この回転子積層鉄心10を形成する鉄心片13～15において、各かめし孔21、23、25はそれぞれに嵌入するかしめ突起22、24、22より円周方向に長く、円周方向の両側に隙間を有する。

なお、かめし突起22、24の突出高さは、薄板条材29の厚みと実質的に同じであって、それぞれかしめ孔21、23（25も含む）の底部（下部位置）まで到達して、強固に上下の鉄心片13～15を連結している。

#### 【0024】

図5、図6に示すように、本発明の第2の実施の形態に係るスキュー形状可変型積層鉄心であるモータの回転子積層鉄心31は、中央のボス部32を基準にして周囲に放射状に12個の磁極部33を備えている（第1の実施の形態に係る回転子積層鉄心10と同様）。

また、この回転子積層鉄心31は、最下層の鉄心片34とその上に所定厚みとなるまで繰り返して積層されている鉄心片35～40とを有し、鉄心片34～40はそれぞれ同一厚みで、以下に詳細に説明するかしめ孔とかしめ突起を除いて回転中心41を基準にして軸対称に形成されている。以下、これらについて詳しく説明する。

各鉄心片34～40は、ボス部32を形成するボス片部42～48とこれに基部が連結されて磁極部33を形成する磁極片部49（この実施の形態では12個ある）とを有している。

#### 【0025】

回転子積層鉄心31を構成する各鉄心片34～40は、円周を3等分した位置にそれぞれ形成される第1のかしめ部Aと、この第1のかしめ部Aの中間位置にそれぞれ形成される第2のかしめ部Bとによってかしめ積層されている。

第1のかしめ部Aは、第1の実施の形態に係る回転子積層鉄心10と同様、それぞれ直上下の鉄心片34～40は以下に詳細に図面の記載した番号を付して説明する第1のかしめ孔とこれに嵌入する第1のかしめ突起を介して連結されている。

#### 【0026】

鉄心片34のボス片部42の半径方向中心位置には、2個の円周方向に幅広のかしめ孔50、52が0度及び240度位置（ここで、かしめ孔50の位置を基準とする）に形成され、また、円周方向に第1のかしめ孔を構成する幅狭のかしめ孔51、53が60度と300度位置に形成されている。

鉄心片35のボス片部43には、幅広のかしめ孔54、55、57が0度、120度、240度位置に形成され、幅狭のかしめ孔56が180度位置に形成されている。かしめ孔54は下層の鉄心片34のかしめ孔50と、及びかしめ孔57は下層の鉄心片34のかしめ孔52とそれぞれ中心を一致させて形成され、これ

によって連続した2枚の鉄心片に貫通して形成される第2のかしめ孔を形成している。

更に、鉄心片35のボス片部43には、それぞれ第1のかしめ突起を構成し下層の鉄心片34の幅狭のかしめ孔51に嵌入するかしめ突起58とかしめ孔53に嵌入するかしめ突起59が形成されている。

#### 【0027】

鉄心片36のボス片部44には、幅広のかしめ孔61が120度位置に形成され、幅狭のかしめ孔60、62が60度、300度位置に形成され、かしめ孔60は下層の鉄心片34のかしめ孔51と、かしめ孔61は下層の鉄心片35のかしめ孔55と、及びかしめ孔62は下層の鉄心片34のかしめ孔53とそれぞれ中心を一致させて形成されている。

そして、鉄心片36のボス片部44には、下層の鉄心片35、34の貫通したかしめ孔50、54（即ち、第2のかしめ孔）に嵌入する第2のかしめ突起63、下層の鉄心片35のかしめ孔56に嵌入するかしめ突起64、下層の鉄心片35、34の貫通したかしめ孔52、57に嵌入する第2のかしめ突起65が形成されている。

#### 【0028】

鉄心片37のボス片部45には、幅広のかしめ孔66、68が0度と240度位置に形成され、幅狭のかしめ孔67が180度位置に形成され、かしめ孔66は下層の鉄心片34、35のかしめ孔50、54と、かしめ孔67は下層の鉄心片35のかしめ孔56と、及びかしめ孔68は下層の鉄心片34、35のかしめ孔52、57とそれぞれ中心を一致させて形成されている。

更に、鉄心片37のボス片部45には、下層の鉄心片36のかしめ孔60に嵌入するかしめ突起69、下層の鉄心片35、36の貫通したかしめ孔55、61に嵌入する第2のかしめ突起70、下層の鉄心片36のかしめ孔62に嵌入するかしめ突起71が形成されている。

#### 【0029】

鉄心片38のボス片部46には、幅広のかしめ孔72、74、75が0度、120度、240度位置に形成され、幅狭のかしめ孔73、76が60度、300度

位置に形成され、かしめ孔 72 は下層の鉄心片 34、35、37 のかしめ孔 50、54、66 と、かしめ孔 73 は下層の鉄心片 34、36 のかしめ孔 51、60 と、かしめ孔 74 は下層の鉄心片 35、36 のかしめ孔 55、61 と、かしめ孔 75 は下層の鉄心片 34、35、37 のかしめ孔 52、57、68 と、及びかしめ孔 76 は下層の鉄心片 34、36 のかしめ孔 53、62 とそれぞれ中心を一致させて形成されている。

更に、鉄心片 38 のボス片部 46 には、かしめ孔 67 に嵌入するかしめ突起 77 が 180 度位置に形成されている。

#### 【0030】

鉄心片 39 のボス片部 47 には、幅広のかしめ孔 78 が 120 度位置、幅狭のかしめ孔 79 が 180 度位置に形成され、かしめ孔 78 は下層の鉄心片 35、36、38 のかしめ孔 55、61、74 と、及びかしめ孔 79 は下層の鉄心片 35、37 のかしめ孔 56、67 とそれぞれ中心を一致させて形成されている。

更に、鉄心片 39 のボス片部 47 には、貫通したかしめ孔 66、72 に嵌入する第 2 のかしめ突起 80 が 0 度位置に形成され、下層の鉄心片 38 のかしめ孔 73 に嵌入するかしめ突起 81 が 60 度位置に形成され、また、下層の鉄心片 37、38 の貫通したかしめ孔 68、75 に嵌入する第 2 のかしめ突起 82 が 240 度位置、下層の鉄心片 38 のかしめ孔 76 に嵌入するかしめ突起 83 が 300 度位置に形成されている。

#### 【0031】

鉄心片 40 のボス片部 48 には、幅広のかしめ孔 84、86 が 0 度と 240 度位置に形成され、幅狭のかしめ孔 85、87 が 60 度と 300 度位置に形成されている。そして、かしめ孔 84 は下層の鉄心片 34、35、37、38 のかしめ孔 50、54、66、72 と、かしめ孔 85 は下層の鉄心片 34、36、38 のかしめ孔 51、60、73 と、かしめ孔 86 は下層の鉄心片 34、35、37、38 のかしめ孔 52、57、68、75 と、及びかしめ孔 87 は下層の鉄心片 34、36、38 のかしめ孔 53、62、76 とそれぞれ中心を一致させて形成されている。

更に、鉄心片 40 のボス片部 48 には、貫通したかしめ孔 74、78 に嵌入する

第2のかしめ突起88が120度位置に、下層の鉄心片39のかしめ孔79に嵌入するかしめ突起89が180度位置に形成されている。

従って、鉄心片34の上に前記した鉄心片35～40が所定厚みまで繰り返し積層されて回転子積層鉄心31を形成している。

#### 【0032】

ここで、前記した各幅広のかしめ孔50、52、54、55、57、61、66、68、72、74、75、78、84、86、及び前記した各幅狭のかしめ孔51、53、56、60、62、67、73、76、79、85、87はそれぞれ同一形状となって、しかも、回転中心41を基準にして同一半径位置の位置にそれぞれ平面視して円弧状に形成されている。

また、前記した各かしめ突起58、59、64、69、71、77、81、83、89、及び前記した各かしめ突起63、65、70、80、82、88もそれぞれ同一形状となって、しかも、回転中心41を基準にして同一半径の位置にそれぞれ形成されている。

なお、当然のことながら、各第2のかしめ突起は第2のかしめ孔の下部位置まで届いて、各鉄心片が強固に連結されている。

そして、各幅広のかしめ孔によって構成される第2のかしめ孔にそれぞれ第2のかしめ突起を嵌入した際、各第2のかしめ孔は、嵌入された第2のかしめ突起の最大拡がりMより円周方向に長く開口しているので、当該各第2のかしめ孔には円周方向に隙間Kが形成されて、第1のかしめ孔を形成する幅狭のかしめ孔に、第1のかしめ突起を嵌入した場合にも同様に、嵌入された第1のかしめ突起の最大拡がりLより円周方向に長く開口しているので、当該各第1のかしめ孔には円周方向に隙間Kが形成されて、上下方向に隣り合う鉄心片34～40がそれぞれ僅少の角度範囲で回動でき、可変角度で傾斜直線状、傾斜曲線状、V字状等のスキューを回転子積層鉄心31に与えることができる。

#### 【0033】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲での変更は可能であり、前記したそれぞれの実施の形態や変形例の一部又は全部を組み合わせる本発明のスキュー

形状可変型積層鉄心及びその製造方法を構成する場合も本発明の権利範囲に含まれる。例えば、本発明の実施の形態では、磁極部の数を12としたが11以下又は13以上とすることもできる。

また、1枚ずつ鉄心片をかしめ積層しながらスキュー形状可変型積層鉄心を形成したが、適宜かしめ突起とかしめ孔の配置を変えながら一度に連続した3枚以上の鉄心片を一括してかしめ積層しながらスキュー形状可変型積層鉄心を形成してもよい。

#### 【0034】

第1、第2の実施の形態に係る回転子積層鉄心においては、各ボス片部を6等分した位置に、かしめ部を設けたが、更に少ない角度割り（例えば、5等分以下）や更に多い角度割り（例えば、7等分以上）位置にかしめ部を形成した場合も本発明は適用される。

そして、第2の実施の形態に係る回転子積層鉄心において、第1のかしめ部Aを省略して、第2のかしめ部Bのみで回転子積層鉄心を形成する場合、更に上下に連続する複数枚の鉄心片の枚数を増やして第2のかしめ孔を形成する場合も本発明は適用される。

また、1枚ずつ鉄心片をかしめ積層しながら異なる位置では一度に連続した2枚の鉄心片を一括してかしめ積層してスキュー形状可変型積層鉄心を形成したが、1枚ずつ鉄心片をかしめ積層しながら異なる位置では一度に連続した3枚以上の鉄心片を一括してかしめ積層してスキュー形状可変型積層鉄心形成するようにすることもできる。

更に、第1及び第2の実施の形態では、スキュー形状可変型積層鉄心の一例として回転子積層鉄心の場合について説明したが、固定子積層鉄心、あるいは平面視して点対称となる形状の積層鉄心であれば、本発明を適用することができる。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

請求項1～4記載のスキュー形状可変型積層鉄心においては、最下層を除く鉄心片には、かしめ突起とかしめ孔とが、鉄心片の回転中心を基準として同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成され、かつ、かしめ孔はかしめ孔に嵌入するかし



め突起より円周方向に長く、鉄心片のかしめ孔に上層の鉄心片のかしめ突起を入れ込んだ際、各かしめ孔の円周方向に隙間が形成されているので、積層鉄心形成後において、各鉄心片を相互に回転中心の回りで回転させて積層鉄心に自在な形状のスキューを容易に形成することができ、モータの使用形態や使用目的に応じて最適な形状のスキューを決定してそれを積層鉄心に形成することが可能になる。

また、積層鉄心の形成後に使用形態や使用目的等の仕様変更が生じた場合でも、その変更内容に応じて最適な形状のスキューを積層鉄心に容易に形成することが可能となって、モータ作動時にゴギング現象や騒音の発生を防止することが可能になる。

#### 【0036】

特に、請求項2記載のスキュー形状可変型積層鉄心においては、かしめ孔は、平面視して回転中心を基準として円弧状であるので、かしめ孔の内側に沿ってかしめ突起を滑らかに回転させることができ、回転中心の回りに各鉄心片を容易に回転させて積層鉄心に自在な形状のスキューを形成することが可能になる。

#### 【0037】

請求項3記載のスキュー形状可変型積層鉄心においては、かしめ孔は、積層する複数枚の鉄心片に貫通して形成され、かつ、貫通して形成されるかしめ孔に嵌入するかしめ突起は、貫通するかしめ孔の下部位置まで届いているので、鉄心片同士のかしめ積層は強固であると共に、各鉄心片間の回転角度の調整を容易に行うことができ、積層鉄心に自在な形状のスキューを容易に形成することが可能になる。

#### 【0038】

請求項4記載のスキュー形状可変型積層鉄心においては、かしめ孔は積層方向の鉄心片に1枚毎交互に形成される第1のかしめ孔と、第1のかしめ孔とは異なる位置で積層する複数枚の鉄心片に貫通して形成される第2のかしめ孔を有し、かしめ突起は第1のかしめ孔に嵌入する第1のかしめ突起と第2のかしめ孔に嵌入する第2のかしめ突起を有し、しかも、第1のかしめ突起は第1のかしめ孔の下部位置まで届き、第2のかしめ突起は第2のかしめ孔の下部位置まで届いている

ので、各鉄心片間のかしめ積層力を更に高めると共に、各鉄心片間の回転角度の調整を容易に行うことができ、積層鉄心に自在な形状のスキューを容易に、しかも安定して形成することが可能になる。

#### 【0039】

請求項5記載のスキュー形状可変型積層鉄心の製造方法においては、最下層の鉄心片にかしめ孔を形成し、最下層を除く鉄心片にかしめ突起とかしめ孔とを回転中心を基準にして同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成する工程と、下層の鉄心片のかしめ孔に上層の鉄心片のかしめ突起を嵌入して積層鉄心を形成する工程とを有し、かしめ孔はかしめ突起より回転中心を基準にして円周方向に長く形成して、鉄心片のかしめ孔に上層の鉄心片のかしめ突起をそれぞれ入れ込んだ際にかしめ孔とかしめ突起との間に、円周方向に隙間を形成するので、積層鉄心を形成した後で、各鉄心片を相互に回転中心の回りで同一向き、あるいはそれとは逆向きに回転することにより、各鉄心片間の回転角度を調整して、積層鉄心に自在な形状のスキューを形成することができ、従来のように、スキュー形状が異なった積層鉄心を製造するために、かしめ突起形成パンチを変えたり、積層ダイの回転角度を変えたりする必要がなく、色々なスキュー形状を有する積層鉄心を容易に、かつ製造コストを高くすることなく得ることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施の形態に係るスキュー形状可変型積層鉄心である回転子積層鉄心の斜視図である。

##### 【図2】

同回転子積層鉄心のかしめ連結部の部分展開側断面図である。

##### 【図3】

(A)～(C)はそれぞれ同回転子積層鉄心に形成したスキュー形状の説明図である。

##### 【図4】

同回転子積層鉄心の製造における鉄心片の形成過程を示す説明図である。

##### 【図5】

本発明の第 2 の実施の形態に係るスキュー形状可変型積層鉄心である回転子積層鉄心の斜視図である。

【図 6】

同回転子積層鉄心のかしめ連結部の部分展開側断面図である。

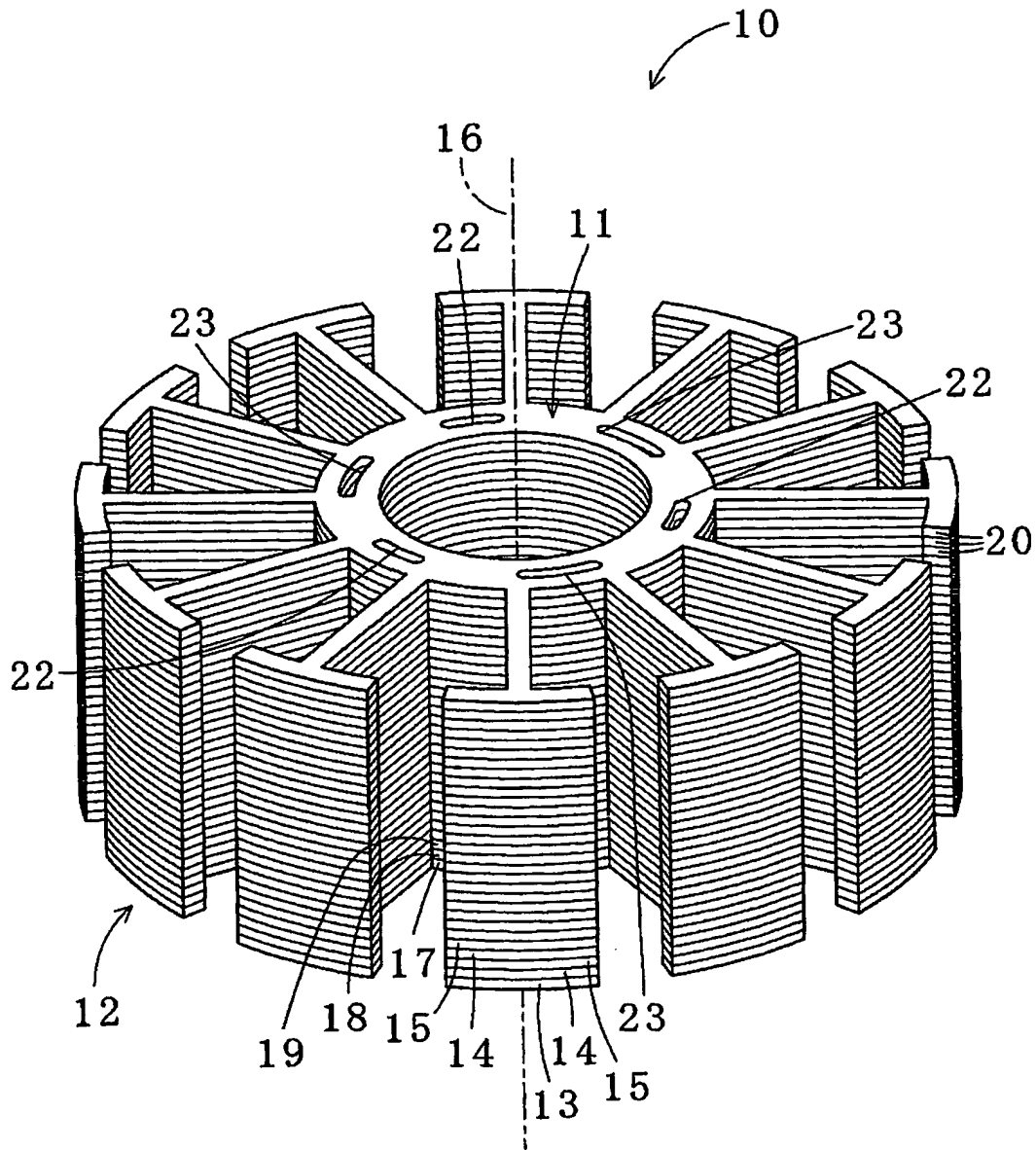
【符号の説明】

10：回転子積層鉄心、11：ボス部、12：磁極部、13：最下層の鉄心片、14、15：鉄心片、16：回転中心、17～19：ボス片部、20：磁極片部、21：かしめ孔、22：かしめ突起、23：かしめ孔、24：かしめ突起、25：かしめ孔、26～28：スキュー、29：薄板条材、30：パイロット孔、30a：スロット孔、31：回転子積層鉄心、32：ボス部、33：磁極部、34：最下層の鉄心片、35～40：鉄心片、41：回転中心、42～48：ボス片部、49：磁極片部、50～57：かしめ孔、58、59：かしめ突起、60～62：かしめ孔、63～65：かしめ突起、66～68：かしめ孔、69～71：かしめ突起、72～76：かしめ孔、77：かしめ突起、78、79：かしめ孔、80～83：かしめ突起、84～87：かしめ孔、88、89：かしめ突起

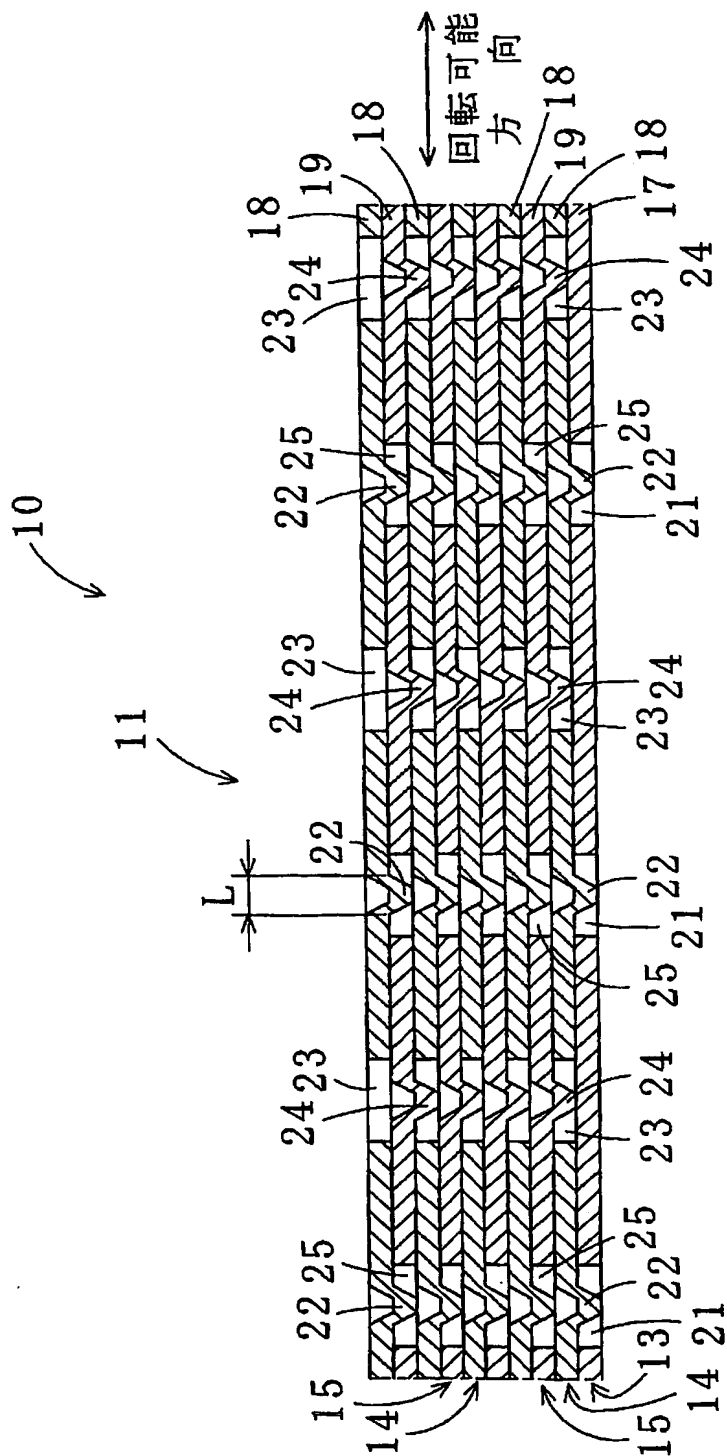
【書類名】

図面

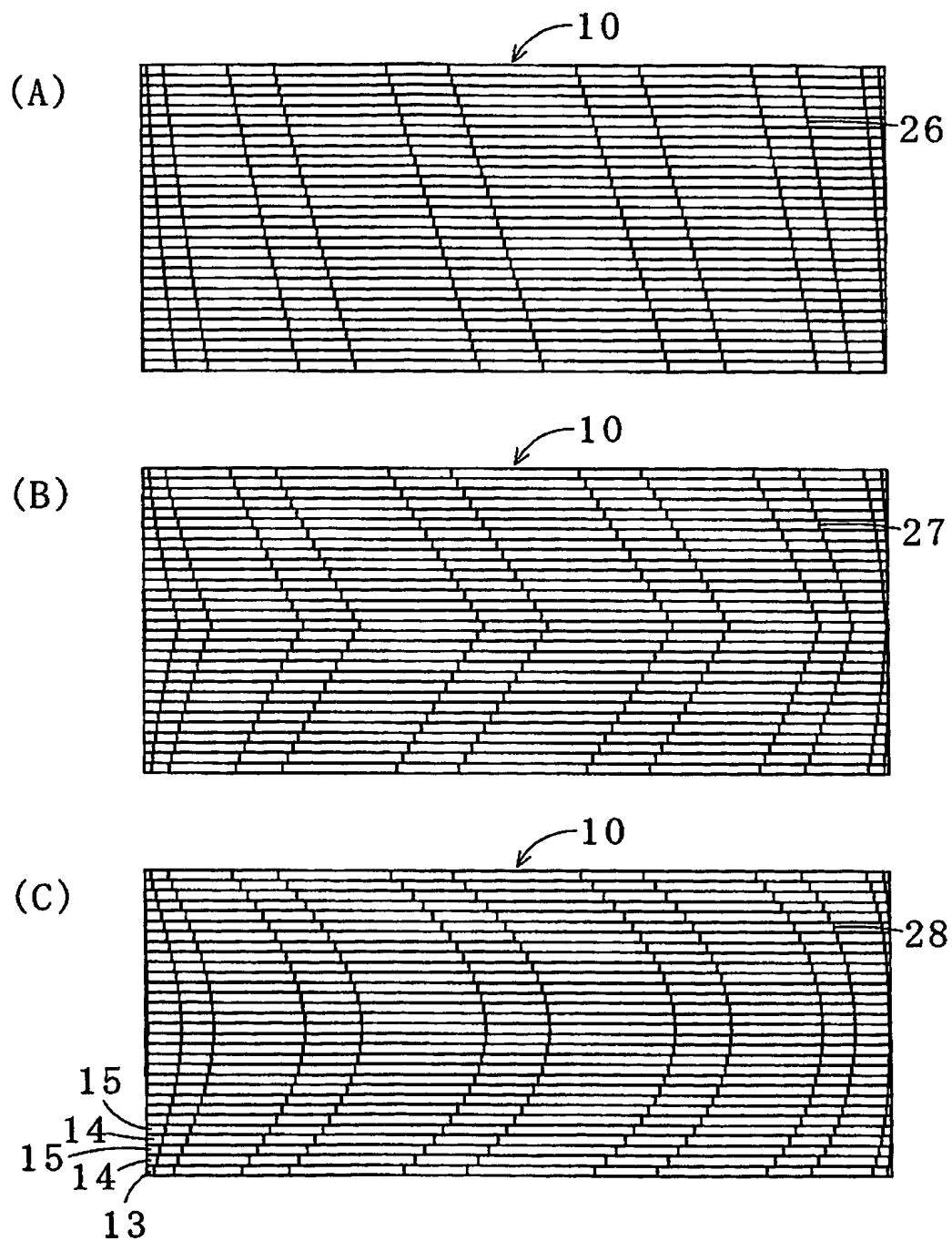
【図 1】



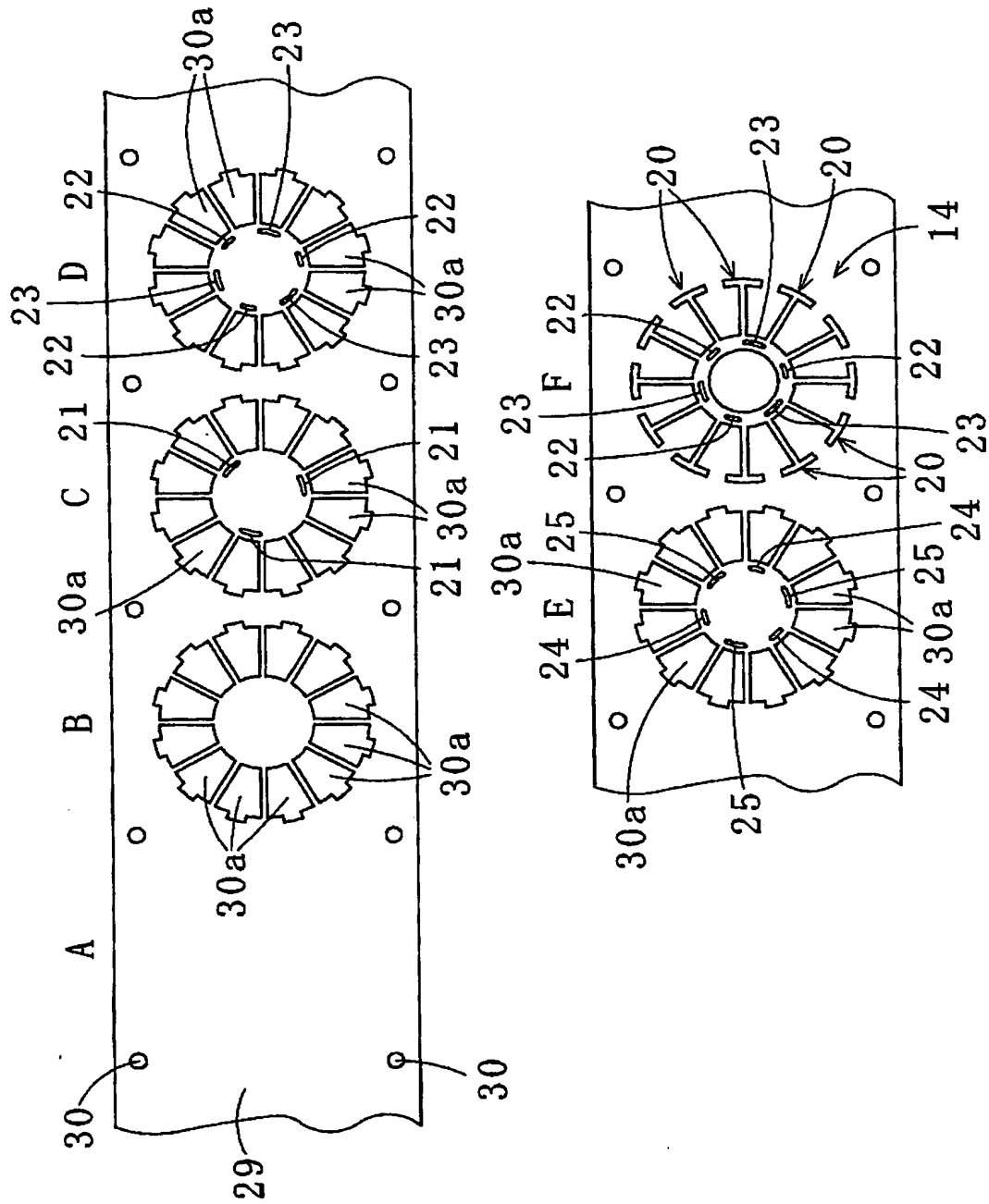
【図2】



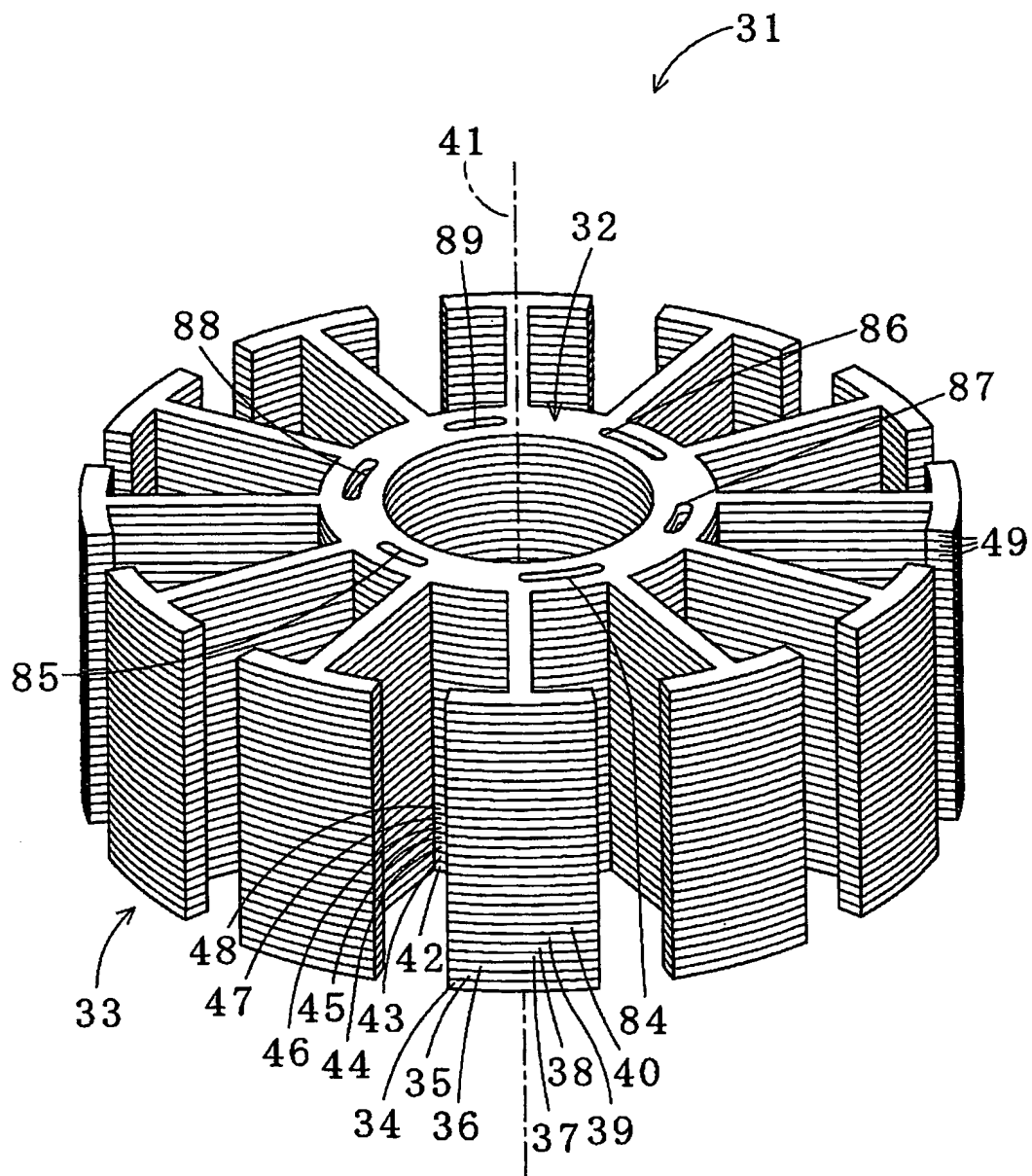
【図 3】



【図 4】



【図 5】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 かしめ積層後でもモータの各種運用に対応させてスキュー形状を自在に変更できるスキュー形状可変型積層鉄心及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 複数枚の鉄心片 13～15 をかしめ突起 22、24 とかしめ突起 22、24 が嵌入するかしめ孔 21、23、25 を介して積層する積層鉄心 10 であって、最下層を除く鉄心片 14、15 には、かしめ突起 22、24 とかしめ孔 23、25 とが、鉄心片 14、15 の回転中心 16 を基準として同一半径位置の異なる位置にそれぞれ形成され、かつ、かしめ孔 21、23、25 は嵌入するかしめ突起 22、24、22 より円周方向に長く、鉄心片 13、14、15 のかしめ孔 21、23、25 には上層の鉄心片 14、15、14 のかしめ突起 22、24、22 を入れ込んだ際に、円周方向に同一向きの隙間が形成される。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 1 8 5 6 2
受付番号	5 0 3 0 0 6 7 8 6 9 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 4 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 4月23日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 8 5 6 2

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 4 4 0 3 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市八幡西区小嶺 2 丁目 1 0 - 1

氏 名

株式会社三井ハイテック

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**